

CLIPPEDIMAGE= DE003423475A1

PUB-NO: DE003423475A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3423475 A1

**TITLE: Process and apparatus for the continuous casting of molten metals,
especially of molten steel**

PUBN-DATE: November 29, 1984

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MANNESMANN AG	DE

APPL-NO: DE03423475

APPL-DATE: June 26, 1984

PRIORITY-DATA: DE03423475A (June 26, 1984)

INT-CL_(IPC): B22D011/16

EUR-CL (EPC): B22D011/18; B22D011/22

US-CL-CURRENT: 164/452

ABSTRACT:

Such a process serves for the trouble-free production of cast strands with a surface suitable for high requirements and an internal structure of the material which is substantially free from defects.

In order to prevent trouble during the casting operation, such as the cast strand forming a first shell in the continuous casting mould becoming obliquely positioned and jamming in the casting chamber of the continuous casting mould (6), it is proposed that, with an arrangement of thermoelements (6) at staged distances, beginning at the mould inlet region (6a) and ending in the mould outlet region (6b), and with a position of the thermoelement measuring points closely under the inner wall surface (6c), wetted by the molten metal (1), of the continuous casting mould, a calculation of strand shell thickness be carried out, simultaneously over a temperature profile measured nearly without delays, in a measurement value computer (18), and thereafter at least the parameters for the control of the casting level (8) and cooling intensity (9) are set. <IMAGE>

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 23 475.6
22 Anmeldetag: 26. 8. 84
43 Offenlegungstag: 29. 11. 84

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

71 Anmelder:
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

72 Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

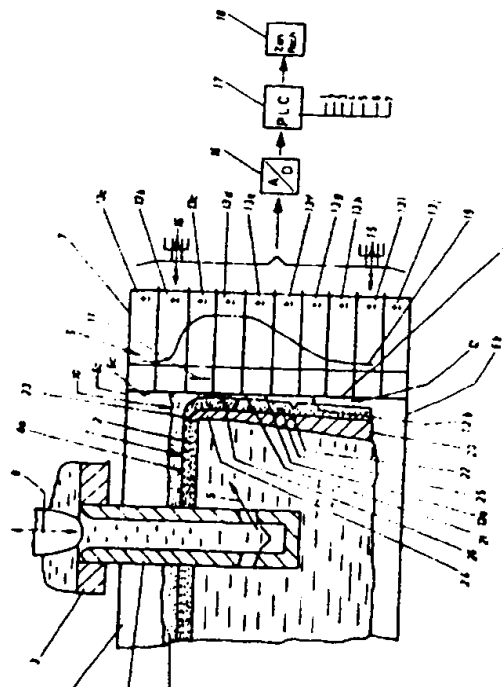
Bibliothek
Bur. Ind. Eigendom
15 JAN. 1985

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Einrichtung zum Stranggießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigem Stahl

Ein derartiges Verfahren dient der störungsfreien Erzeugung von Gußsträngen mit einer für hohe Ansprüche geeigneten Oberfläche und einer weitestgehend fehlerfreien inneren Werkstoffstruktur.

Um eine derartige Störung während des Gießbetriebes zu vermeiden, wobei der in der Stranggießkokille eine erste Schale bildende Gußstrang sich schrägstellt und sich in dem Gießraum der Stranggießkokille (6) verklemmt, wird vorgeschlagen, daß bei einer Anordnung von Thermoelementen (6) in gestuften Abständen, beginnend am Kokilleneingangsbereich (6a) und endend im Kokillenausgangsbereich (6b) und bei einer Lage der Thermoelement-Meßstellen dicht unter der vom flüssigen Metall (1) benetzten Stranggießkokillen-Innenwandfläche (6c) gleichzeitig über ein nahezu verzögerungsfrei gemessenes Temperaturprofil eine Strangschalendickenberechnung in einem Meßwertrechner (18) erfolgt und danach zumindest die Parameter für Gießspiegelregelung (8) und Kühlungsintensität (9) eingestellt werden.



DE 3423475 A1

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf

25. Juni 1984
23 581 - F1/Sch1

Verfahren und Einrichtung zum Stranggießen von flüssigen Metallen,
insbesondere von flüssigem Stahl

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stranggießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigem Stahl, bei dem aufgrund von innerhalb der Höhe der oszillierenden Stranggießkokille gemessenen Temperaturen die Metallzufuhr zur Stranggießkokille bzw. die Strangabzugsgeschwindigkeit gesteuert (Anfahrvorgang) bzw. geregelt (kontinuierlicher Gießvorgang) werden, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anordnung von Thermoelementen (6) in gestuften Abständen, beginnend am Kokilleneingangsbereich (6a) und endend im Kokillenausgangsbereich (6b) und bei einer Lage der Thermoelement-Meßstellen dicht unter der vom flüssigen Metall (1) benetzten Stranggießkokillen-Innenwandfläche (6c) gleichzeitig über ein nahezu verzögerungsfrei gemessenes Temperaturprofil (19) eine Strangschalendickenberechnung in einem Meßwertrechner (18) erfolgt und danach zumindest die Parameter für Gießspiegelregelung (8) und Kühlungsintensität (9) eingestellt werden.

.....

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach den verzögerungsfrei gemessenen Temperaturprofilen (19)
die Parameter (11) für die Oszillation (Hubhöhe, Frequenz)
5 eingestellt werden.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach den verzögerungsfrei gemessenen Temperaturprofilen (19)
10 die Gießpulvermenge bzw. die Gießpulverqualität gewählt werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Messung der Anliegezone (26) bzw. des Spaltes (12a bzw.
15 12b) zwischen Strangschale (25) und Stranggießkokillen-Innenwand-
fläche (6c) kontinuierlich durchgeführt wird, wobei bei steigen-
der Temperaturtendenz die Konizität der Kokillenwand geringer
eingestellt und bei fallender Temperaturtendenz die Konizität der
Kokillenwand steiler eingestellt wird.
20
5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen
1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Stranggießen von rechteckförmigen Gußsträngen, sog.
25 Brammengußsträngen bzw. Vorblockgußsträngen, die Thermoelemente
(13a bis 13j) ausschließlich in den Schmalseitenplatten (7) der
Stranggießkokille (6) angeordnet sind, die Thermoelemente (13a bis
13j) an einen Verstärker, der Verstärker an einen Analog-Digital-
Wandler (16) und dieser an eine programmierbare Steuerung (17) und
30 an einen Meßwertrechner (18) angeschlossen sind.
6. Einrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Thermoelemente (13a bis 13j) in den konisch einstellbaren
35 Schmalseitenplatten (7) der Stranggießkokille (6) angeordnet sind.

25.06.84

23 581 - F1/Sch1

- 3 -

25.6.84

3423475

7. Einrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem stark gefächerten Breitenprogramm für die Gußstrang-
breite (Wechsel der Strangbreite) eine höhere Anzahl von Thermo-
5 elementen (13a bis 13j) vorgesehen ist als bei einer unveränder-
baren Breite des Gußstrangs.

.....

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Stranggießen von flüssigen Metallen, insbesondere von flüssigem Stahl, bei dem aufgrund von innerhalb der Höhe der oszillierenden Stranggießkokille gemessenen Temperaturen die Metallzufuhr zur Stranggießkokille bzw. die Strangabzugsgeschwindigkeit gesteuert (Anfahrvorgang) bzw. geregelt (kontinuierlicher Gießvorgang) werden.

Ein derartiges Verfahren dient der störungsfreien Erzeugung von Gußsträngen mit einer für hohe Ansprüche geeigneten Oberfläche und einer weitestgehend fehlerfreien inneren Werkstoffstruktur.

Störungen während des Gießbetriebs treten hin und wieder auf, wobei der in der Stranggießkokille eine erste Schale bildende Gußstrang sich schrägstellt und sich in dem Gießraum der Stranggießkokille verklemmt. Die Fachleute bezeichnen eine solche Störung auch als "Kleber", weil der Gußstrang einseitig in der Stranggießkokille kleben bleibt.

Es ist bekannt (Vortrag auf der American Iron and Steel Society (AIS)-Tagung in Pittsburgh/USA, Sept. 1983), eine Störung des Gießvorgangs aufgrund einer sog. Durchbruchsisicherung, d.h. einer Anordnung von Thermoelementen in der Stranggießkokille, zu vermeiden. Die bekannte Anordnung der Thermoelemente (Thermoelementlage) besteht aus 2 x 4 Thermoelementen in einer Kokillenwand von 50 bis 70 mm Dicke, und zwar in den Breitseiten-Kokillenwänden und in den Schmalseiten-Kokillenwänden zugleich. Die Thermoelemente liegen hierbei etwa in der Mitte der Kokillengewanddicke. Der Wärmestrom aus dem flüssigen Metall hat daher eine Strecke von ca. 25 bis 35 mm zurückzulegen, bevor ein Meßsignal an dem jeweiligen Thermoelement erzeugt wird (Thermoelementlage in der Kupferplatte). Eine solche Anordnung der Thermoelemente

gestattet zwar ein Nacharbeiten verschlissener Kokillenwände. Die Reaktionszeit bis zur Erzeugung des Meßsignals wird jedoch nachteilig erhöht. Die Erzeugung des Meßsignals muß nämlich unter Berücksichtigung der Oszillation der Stranggießkokille erfolgen.

5 Eine wirklichkeitsgetreue Messung des Temperaturprofils durch Thermoelemente kann daher nur bei richtiger Anordnung der Thermoelemente erfolgen. Insofern gibt die bekannte Anordnung von Thermoelementen in zwei Ebenen zu je vier Thermoelementen keine gute Grundlage für die Messung des tatsächlichen Temperaturprofils

10 ab.

Von der mangelhaften Ermittlung des Temperaturprofils in Richtung der Kokillenhöhe und in Abhängigkeit der Zeit abgesehen, ergeben sich nach dem Stand der Technik Folgeprobleme. Der Gußstrang

15 bildet in der Stranggießkokille im Störfall eine gestörte Hubspur. Die gestörte Hubspur ist vermutlich auf mangelnde Schmierung zwischen Gußstrang und Kokillenwand zurückzuführen. In einem solchen Fall kann ein Durchbruch die Folge sein. Die Kosten für einen Durchbruch werden in Anbetracht der Unterbrechung des

20 Gießvorganges, des Ausfalles an Gußstrangproduktion und der Beschädigung der Stranggießvorrichtung als eine unerträglich Kostensteigerung des Gießproduktes betrachtet.

In dem geschilderten Fall verursacht die Anordnung der Thermoelemente eine zu lange Reaktionszeit bis zur Meßwertermittlung und führt daher zu einer Stillstandsseite des Gußstranges innerhalb

25 der Stranggießkokille. Auf einem Teil des Querschnitts steht der Gußstrang still, während er auf dem anderen Querschnittsbereich noch wandert. Die stillstehende Seite "klebt" und bildet daher

30 eine "kranke" Strangschale. Wie festgestellt wurde, dürfte der Grund für das "Kleben" in einer gestörten Schmierung durch fehlende Gießschlacke liegen. Eine solche Störzeit liegt zwischen 25 bis 60 sec je nach den Strangabmessungen. Aufgrund des Vortrages ist

.....

es bekanntgeworden, in einem solchen Störfall den Gießvorgang abrupt zu stoppen und solange zuzuwarten, bis die Bildung einer neuen Strangschale erhofft werden kann. Es versteht sich von selbst, daß ein derartiges Verfahren erhebliche Unsicherheiten mit sich bringt und daß vor allen Dingen bei einem solchen Verfahren
5 jeweils mit einer Störung ein später herauszutrennendes unbrauchbares Strangstück entsteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Ursachen für Durchbrüche innerhalb der Stranggießkokille im Ansatz zu bekämpfen, indem die Temperaturspannungen oder die Temperatur-Inhomogenitäten innerhalb der Stranggießkokille frühzeitig erkannt, vermindert oder ganz vermieden werden.
10

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Anordnung von Thermoelementen in gestuften Abständen, beginnend am Kokilleneingangsbereich und endend im Kokillenausgangsbereich und bei einer Lage der Thermoelement-Meßstellen, dicht unter der vom flüssigen Metall benetzten Stranggießkokillen-
20 Innenwandfläche gleichzeitig über ein nahezu verzögerungsfrei gemessenes Temperaturprofil eine Strangschalendickenberechnung in einem Meßwertrechner erfolgt und danach zumindest die Parameter für Gießspiegelregelung und Kühlungsintensität eingestellt werden. Diese Verfahrensweise läßt ein "Kleben" des Gußstrangs,
25 d.h. ein einseitiges Strangschalenwachstum ohne bisherige Verzögerung schnell erkennen, so daß Gegenmaßnahmen durch veränderte Kühlung und insbesondere durch Änderung der Gießgeschwindigkeit getroffen werden können. Diese Maßnahmen beruhen auf der neuen Erkenntnis der sog. Gießwellen, die durch die Oszillation der
30 Stranggießkokille erzeugt werden. Sobald daher das durch die Gießwellen erzeugte Temperaturprofil über die Stranggießkokillenhöhe gemessen eine Veränderung erkennen läßt, sind die erwähnten Gegenmaßnahmen zu treffen. Das erfindungsgemäße Verfahren bedeutet daher kein Anhalten des Stranggießvorganges, sondern allenfalls
35 ein Verlangsamen.

Als solche Gegenmaßnahmen wird in Weiterbildung der Erfindung zusätzlich vorgeschlagen, daß nach den verzögerungsfrei gemessenen Temperaturprofilen die Parameter für die Oszillation (Hubhöhe, Frequenz) eingestellt werden. Hierbei ist auch darauf zu achten, daß die Hubtischbewegung (der Hubtisch trägt die Stranggießkokille) fehlerfrei verläuft, was von der Mechanik abhängig ist.

Eine weitere Maßnahme, die Gießwellen im Ansatz gleichmäßig zu erzeugen, um einem Strangdurchbruch entgegenzuwirken, wobei die notwendige Strangschmierung gewährleistet wird, besteht darin, daß nach den verzögerungsfrei gemessenen Temperaturprofilen die Gießpulvermenge bzw. die Gießpulverqualität gewählt werden.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme für die frühe Erkennung einer Veränderung der wesentlichen Parameter innerhalb der Stranggießkokille ist dadurch gegeben, daß eine Messung der Anliegezone bzw. des Spaltes zwischen Strangschale und Stranggießkokillen-Innenwandfläche kontinuierlich durchgeführt wird, wobei bei steigender Temperaturtendenz die Konizität der Kokillenwand geringer eingestellt und bei fallender Temperatur die Konizität der Kokillenwand steiler eingestellt wird.

Die Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß zum Stranggießen von rechteckförmigen Gußsträngen, sog. Brammengußsträngen bzw. Vorblockgußsträngen, die Thermoelemente ausschließlich in den Schmalseitenplatten der Stranggießkokille angeordnet sind, die Thermoelemente an einen Verstärker, der Verstärker an einen Analog-Digital-Wandler und dieser an eine programmierbare Steuerung und an einen Meßwertrechner angeschlossen sind. Es wurde nämlich gefunden, daß eine Wärmeabfuhr über die Breitseitenplatten der Stranggießkokille und die Schrumpfung des Gußstrangs in Richtung senkrecht zu den Breitseitenplattenflächen weniger Probleme schafft, so daß eine Temperaturmessung in diesem Bereich keine wichtigen Meßdaten liefern.

Eine Berücksichtigung der Schrumpfung bzw. der Schrumpfgeschwindigkeit erfolgt vorteilhafterweise außerdem dadurch, daß die Thermolemente in den konisch einstellbaren Schmalseitenplatten der Stranggießkokille angeordnet sind.

5

Die Erfindung kann auch auf einer eingerichteten Stranggußanlage bei unterschiedlichen Gußstrangformaten eingesetzt werden, indem bei einem stark gefächerten Breitenprogramm für die Gußstrangbreite (Wechsel der Strangbreite) eine höhere Anzahl von Thermo-

10

elementen vorgesehen ist als bei einer unveränderbaren Breite des Gußstrangs.

Die Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

15

Fig. 1 einen senkrechten Querschnitt durch einen Teil der Stranggießkokille mit Gußstrang und der angeschlossenen Meßeinrichtung,

20

Fig. 2 ein dreidimensionales Diagramm für den Temperaturverlauf in Abhängigkeit der Zeit und der Oszillationsbewegungen der Stranggießkokille und

25

Fig. 3 das Plotter-Diagramm gemäß Fig. 2 für einen Fall einer irregulären Entwicklung der Gießwellen (aufkommende Durchbruchgefahr).

30

Das flüssige Metall 1, hier flüssige Stahlschmelze 2, gelangt aus dem Vorratsbehälter 3 durch den Tauchausguß 4 in einer geeigneten Strömungsrichtung 5 in die Stranggießkokille 6, von der im wesentlichen die rechte Schmalseitenplatte 7 gezeigt ist.

.....

Die Metallzufuhr erfolgt durch die Gießspiegelregelung 8, die hier als Stopfenregelung dargestellt ist, wobei die Strangabzugsgeschwindigkeit entsprechend der Gießgeschwindigkeit auf mehrere noch zu beschreibende Parameter abzustimmen ist.

5

Für die Bestimmung dieser Parameter (im wesentlichen sind dies die Gießspiegelregelung 8, die Kühlintensität 9, die Gießpulvereigenschaften 10, die Oszillation 11, ggf. eine Spalteinstellung 12 der Kokillenwand bei rechteckiger Gußstrangform, u.dgl.) ist die Steuerung für den Anfahrvorgang und das Regeln der Flüssigmetallzufuhr auf eine verzögerungsfreie Temperaturmessung, und zwar nicht nur im gefährdeten Bereich des Gußstranges, sondern in voller Höhe der Stranggießkokille 6 maßgebend.

10

15

Thermoelemente 13a bis 13j sind auf die volle Höhe der Stranggießkokille 6 in vorherbestimmten Stufenabständen, beginnend am Kokilleneingangsbereich 6a bis zum Kokillenausgangsbereich 6b angeordnet. Die (nicht näher dargestellten) Thermoelemente enden in der Ebene 14 der Stranggießkokillen-Innenwandfläche 6c. Diese Gesamtanordnung gestattet, die erhaltenen Meßsignale in einer Einrichtung 15 zu verarbeiten, über einen Analog-Digital-Wandler 16 in einer frei programmierbaren Steuerung 17 für die genannten Parameter (und weitere, falls erwünscht) für einen Meßwertrechner 18 aufzubereiten. Das im Meßwertrechner 18 erhaltene Temperaturprofil 19 zeigt den augenblicklichen Temperaturverlauf über die gesamte Höhe der Stranggießkokille 6 und kann zu einer kontinuierlichen Berechnung der Strangschalendicke 20 benutzt werden.

20

25

30

Die Steuerung 17 steuert über weiter nicht dargestellte externe Stellglieder, die nicht zur Meß- und Auswerteeinrichtung 15 bis 18 gehören, aufgrund der fortlaufend errechneten Temperaturprofile 19, die Parameter 11 für die Oszillation, also insbesondere Hubhöhe und Frequenz. Die Steuerung 17 kann hierbei auch für die Gießpulvereigenschaften 10 herangezogen werden. Das Gießpulver 21

35

.....

ist je nach Temperatur dickflüssiger oder dünnflüssiger. Die Gießpulvereigenschaften 10 sind daher für die Gießwellen 22 von erheblicher Bedeutung. Jede Abwärtsbewegung der Stranggießkokille 6 (Oszillation 11) läßt flüssiges Metall 1 über den Kamm 23 nachfließen, wodurch kontinuierlich eine innere Strangschale 24 und eine äußere Strangschale 25 gebildet werden. Das Gießpulver 21 fließt hierbei als flüssige Schlacke, getragen von der Metallschmelze 1 ebenso über den Kamm 23, solange die gewünschten stationären Temperaturverhältnisse gegeben sind.

Die Steuerung 17 enthält ferner ein Programm für eine Messung des Spaltes 12a in der Anliegezone 26 bzw. des Spaltes 12b, in der der Gußstrang sich bereits von der Kokillenwand abhebt.

Sämtliche Parameter (Gießspiegelregelung 8, Kühlintensität 9, Gießpulvereigenschaften 10, Oszillation 11, ggf. Spalteinstellung 12 der Kokillenwand, Strangschalendickenberechnung durch den Meßwertrechner 18) werden durch das Temperaturprofil 19 beeinflusst. Das Temperaturprofil 19 wiederum führt zu den aus den Fig. 2 und 3 ersichtlichen Plotterdarstellungen.

Die Darstellung gemäß den Fig. 2 und 3 verwendet die Zeit 27, die Kokillenhöhe 28 und die Temperaturhöhe 29. Auf eine aufwärts gerichtete Oszillationsbewegung 30 folgt jeweils eine abwärts gerichtete Oszillationsbewegung 31. Fig. 2 zeigt hierzu die etwa konstanten Temperaturverhältnisse in der Stranggießkokille 6, so daß sich keine Anzeichen für einen Durchbruch erkennen lassen. Zeitlich unverändert ergibt sich vom Kokilleneingangsbereich 6a eine rasch bis zum Gießspiegel 8a ansteigende Temperatur, die erst konstant im Bereich der mittelbaren Berührung des Metalls 1 verläuft und mit wachsender Strangschalendicke etwa ab dem Punkt 8b bis zu dem Punkt 8c absinkt und fortan bis zum Kokillenausgangsbereich 6b nur noch Wärmestrahlung anzeigt.

Gemäß Fig. 3 wurde ein Zustand simuliert, der bei der ersten Oszillationsbewegung 30 bzw. 31 noch die reguläre Gießwelle 32 aufweist. Während der zweiten Gießwelle 33 ist bereits ein Absinken der Anliegezone 26 flüssigen Metalls 1 zu erkennen, so daß womöglich eine Störung der Schmierung, d.h. ein Fehlen des flüssigen Gießpulvers 21 zu verzeichnen sein könnte. Es fehlt offensichtlich an der Bildung der äußeren Strangschale 25, so daß ein Durchbruch befürchtet werden müßte, falls keine Maßnahmen eingeleitet werden würden. Solche Maßnahmen werden automatisch über den Meßwertrechner 18 und die ihm folgenden Stellglieder bereits nach der zweiten Gießwelle 33 ergriffen, so daß ein Anhalten des Gießvorgangs nicht notwendig ist. In diesem Fall würde eine verminderte Metallzufuhr (Gießspiegelregelung 8), eine veränderte Spalteinstellung 12 (Änderung der Konizität durch ein steileres Einstellen der Stranggießkokillen-Innenwandfläche 6c), eine veränderte Oszillation 11 (Änderung der Hubhöhe und/oder der Frequenz) u. dgl. ausreichend sein, um die stationären Verhältnisse wiederherzustellen. Selbstverständlich sind auch die weiteren Maßnahmen, wie z.B. die Gießpulvereigenschaften 10 (nach Menge und Qualität) geeignete Maßnahmen, den gewünschten Schmierzustand wiederherzustellen. Die Kühlintensität 9 ist z.B. eine Verfahrensmaßnahme, um auch noch in den tieferen Bereichen der Stranggießkokille 6 eine Strangschale 24 bzw. 25 zu bilden, falls eine solche Strangschalenbildung nachzuholen ist. Ein derartiger Vorgang befindet sich jedoch bereits am Ende eines von der Erfindung erfaßten Regelungsvorganges.

25-05-84

12.

3423475

FIG. 2

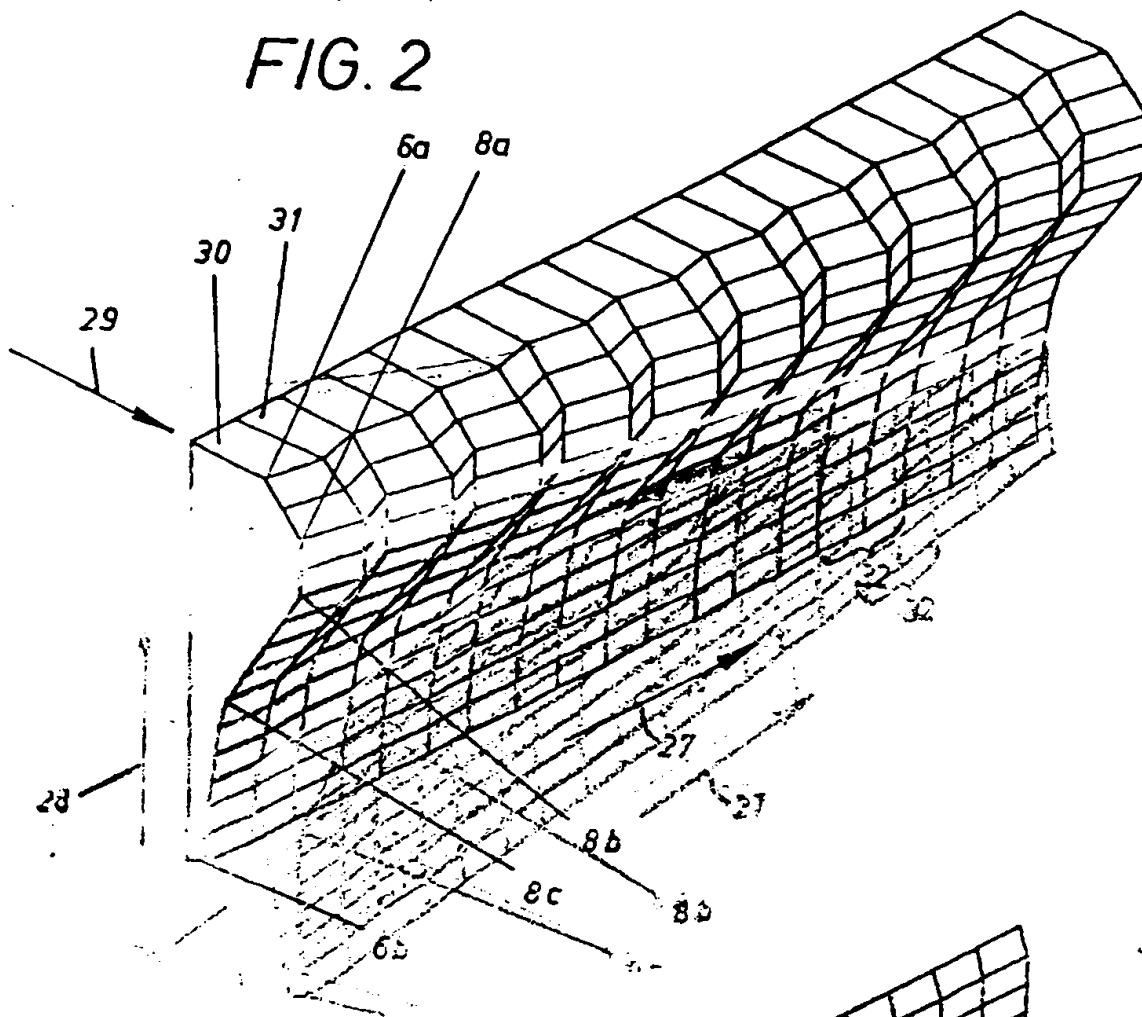
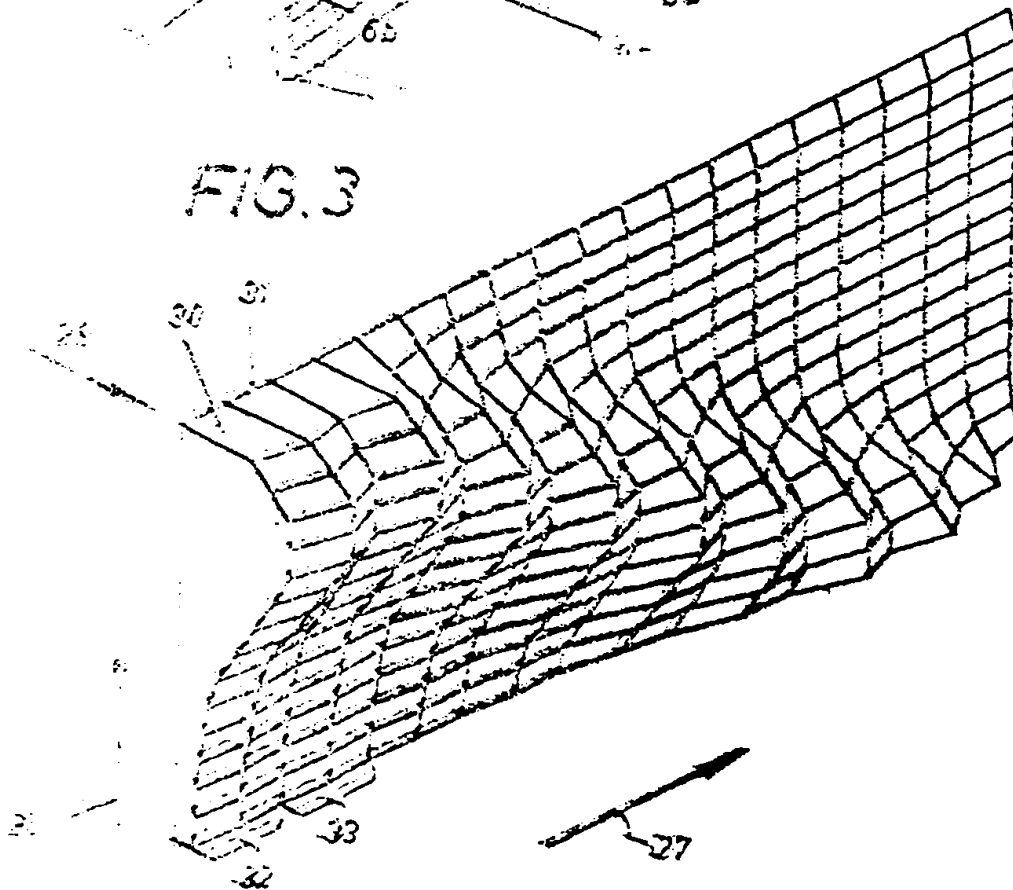


FIG. 3



13.

Nummer: 34 23 475
 Int. Cl. 3: B 22 D 11/16
 Anmeldetag: 26. Juni 1984
 Offenlegungstag: 29. November 1984

FIG. 1

